轨道机器人在电视晚会中的应用

摘　要：随着科学技术的不断发展，机器人被广泛应用于工业生产中，进而提高了生产效率，促进了生产水平的不断提高。运用轨道机器人进行拍摄是一种新型的拍摄技术，将其运用于电视晚会的制作过程中，有助于提高节目的制作水平，进而为人们带来更高质量的视觉享受。本文对轨道机器人的组成结构和关键技术进行了一定的论述，并对其所具有的优势进行了深入分析，在此基础上，进一步研究了轨道机器人在电视晚会中的具体应用，对于从事相关工作的电视工作者具有一定的借鉴意义。

关键词：轨道机器人；电视晚会；虚实结合

中图分类号：TP242.3　　文献标识码：A

文章编号：1671-0134（2019）07-046-03　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2019.07.011

文 / 马骏

前言

随着社会经济的不断发展，人们对电视节目的要求越来越高，这也就对影视工作者提出了较高的要求。电视节目的整体质量除了受到节目编排质量的影响外，还与节目的拍摄录制效果具有非常重要的关系。为了能够将电视晚会进行完美的呈现，在电视晚会的拍摄过程中，除了固定机位的展示效果，还需要运用一定的特殊拍摄手法。轨道机器人能够对运动镜头进行有效拍摄，进而为拍摄效果提供可靠保障。轨道机器人在实际拍摄过程中，通过综合运用小摇臂和移动轨道，能够实现简单的升降镜头拍摄和移动镜头拍摄，其还具有非常强大的虚拟植入技术，能够在拍摄过程中将虚实进行有机结合，进而不断提高拍摄效果。

1. 轨道机器人的组成结构分析

轨道机器人主要由主机、监视器、轨道、移动轨道车、数控云台、手柄控制器以及脚踏板控制器等 7 部分组成。其中，主机和监视器主要负责对本机新号和 PGM 信号进行实时监测，通过系统中的触控式触摸屏，能够随时对摄像机镜头进行变焦和聚焦参数的设定，进而为拍摄的有效进行提供可靠保障。轨道和轨道车主要用于将机器人快速地运输至指定位置，结合舞台情况选用弧形弯轨和直轨进行铺设，系统能够精确地计算出轨道车由静止加速到最大运行速度所需要的时间，进而实现精准控制；通过对摇臂的摇移和俯仰角度进行有针对性的调整，数控云台就能完整摄像机大范围的俯仰摇移效果展示；手柄控制器主要用于对镜头进行变焦和聚焦控制，同时还能对小摇臂的升降进行相应的控制；脚踏板控制器主要用于轨道车运行方向的有效控制。

2. 轨道机器人的关键技术

为给观众带来更好的视觉盛宴，满足观众更高的感官体验标准，在拍摄过程中，一档成功的电视节目要运用丰富的镜头语言，要通过多机位、多角度、多种拍摄手法来完成。通过将轨道机器人运用于电视晚会的录制工作中，能为电视晚会的高质量录制提供可靠保障。轨道机器人所具有的关键技术主要有以下几方面：

（1）轨道机器人能够对摄像机的拍摄数据进行自定义设置，可大大扩展其适用范围，能够满足不同电视晚会节目的录制需求。根据节目录制的实际需要，对聚焦、变焦、俯仰、轨迹、升降以及虚拟参数等进行有针对性的设置，并将设置参数存储在预置项中，在拍摄过程中，能够根据拍摄对象和取景要求的不同，将相应的设置调取使用。

（2）轨道机器人配置有精准的轨道控制系统，能够将由 A 点移动到 B 点的整个运动轨迹进行有效的记录存储。在操作过程中，通过选择循环选项，轨道机器人可按照预先设定的程序在 A 点和 B 点之间进行往复运动，进行实现循环拍摄。通过将其运用于电视晚会的开场、转场以及结尾的拍摄过程中，确保取景一致，进而提高拍摄效果。

（3）虚拟轨道机器人系统，通过综合运用遥控跟踪定位与植入虚拟三维场景技术，能确保摄像机景别与虚拟三维场景达到同步变化，以此实现虚拟场景与舞台实景完美结合，给观众带来更具有视觉冲击力的逼真效果。

3. 轨道机器人的优势分析

3.1 轨道机器人拍摄手法灵活多样

相较于传统的拍摄而言，轨道机器人能够实现多种不同的拍摄手法，进而能够将电视晚会全面地呈献给观众，为观众带来良好的观看效果。轨道机器人通过轨道能够随着节目的变化进行有针对性的移动拍摄，确保捕捉到每一个精彩画面，并且其还能进行俯仰拍摄，能够

极大地扩大其拍摄角度，进而能够从不同的角度进行节目录制。此外，轨道机器人的响应速度非常快，在非常有限的时间内精确流畅地完成摄像机的所有操作，其中包括摄像机的升降移动以及镜头的推、拉、摇、移、聚焦和变焦等，进而确保摄像机能够在最佳的位置进行相应的拍摄，从而促进电视晚会录制质量的不断提高。

3.2 轨道机器人可以自定义 DIY 设置拍摄数据

不同电视晚会的拍摄要求不尽相同，轨道机器人通过自带的自定义 DIY 设置，能够满足不同的拍摄录制要求，极大地扩展了其应用范围，为其广泛应用提供了有利条件。通过轨道机器人的触控式触摸屏能够对摄像机的变焦速度和平滑度相关参数进行有效设置，确保能够清晰地进行电视晚会录制。不同摄像师在拍摄过程中的习惯不同，轨道机器人能够将使用者的轨道车运行速度、摇臂摇移方向调整以及镜头俯仰方向等使用习惯进行系统全面的记录存储，并且能够在电视晚会的录制过程中随时进行调取使用，大大提高拍摄效率，为整个晚会的顺利拍摄奠定良好的基础。

3.3 轨道机器人能够记忆运动轨迹

轨道机器人系统具有运动轨迹的记忆功能，能够将机器人在轨道上的某一段运动轨迹进行系统全面的有效记录，能够满足同一需求下的拍摄要求，进而确保拍摄效果保持一致。在电视晚会的拍摄过程中，能够根据拍摄要求，在轨道机器人所记录的运动轨迹中进行某一段的有针对性选取，并对其运动时间、运动速度、旋转角度以及焦距等相关参数进行科学合理的设置，轨道机器人能严格按照设定好的运动轨迹进行往复运动，进而确保两次的拍摄效果保持一致，其拍摄效果可与 Motin control 相媲美。

3.4 轨道机器人属于数字电脑远程控制

在传统轨道拍摄车的拍摄过程中，需要借助人力推动轨道车进行运动，并且在驱动的过程中人力大小会发生一定的波动，不能始终不变，这就会对其速度造成不利影响，很难实现匀速运动。但轨道机器人通过电脑进行控制，能对运动过程中的推力大小进行有效控制，将其波动控制在合理的范围内，进而实现轨道车的匀速运动，为电视晚会的录制质量提供可靠保障。

3.5 安装比较简单

轨道机器人具有 7 个不同的组成部分，其整体结构相对简单，这可大大降低安装难度，进而确保安装质量。轨道机器人能够适应不同大小的安装空间，具有非常高的灵活性，能够在狭窄、直线段以及曲线段的轨道上进行安装，不仅能够减少所占用的安装空间，而且具有较高的安装质量。同时，轨道机器人对电视晚会的舞台要求较低，能够适应不同大小舞台的录制要求，并且有助于降低镜头的穿帮率，从而为观众带来良好的观看享受。

3.6 良好的虚实结合性

轨道机器人具有良好的虚实结合性，进而能够在一定程度上提高其拍摄效果。在电视晚会实际的拍摄录制过程中，轨道机器人能够将 VIZRT、ORAD 以及 BRAINSTORM 等有效地运用于拍摄之中，并将其进行完美结合，以此提高在虚拟演播室的应用效果。轨道机器人所具有的虚实结合性，能够将现实世界与虚拟情景进行有效的对接，并在轨道的运动过程中实现虚拟世界的顺畅穿梭，进而提高现场画面的表现力，从而为观众呈现精彩的电视晚会画面。

4. 轨道机器人在电视晚会中的具体应用分析

4.1 设备选型

为确保轨道机器人能够符合电视晚会的录制需求，就要对电视晚会的整个录制过程进行系统全面的了解，并结合设备的实际情况，优选适宜的轨道机器人型号。当前，应用较广泛的轨道机器人主要是 K2、Ross Furio 等，首先，其具有多种不同类型的轨道，能够根据电视晚会的节目要求和场地特点，提供多种不同长度和弧度的轨道结构，进而能够根据晚会实际场地进行有针对性的设计和安装，从而满足电视晚会高质量拍摄的要求；其次，K2 和 Furio 轨道机器人的安装相对简单，由于其运行的轨道宽度非常窄，因而其对空间的要求较低，能够将其设置在狭窄的空间，并对整体舞台的要求也较低，在拍摄过程中不易穿帮；最后，K2 和 Furio 轨道机器人能够与虚拟技术进行有效结合，通过对轨道机器人的有效调试，能将虚拟前景与现实前景进行有效融合，再借助轨道实现在虚拟世界中的穿梭，进而为观众带来极富表现力的画面场景，从而大大提高观看效果。

4.2 安装操作

K2 和 Furio 轨道机器人都采用直轨、曲轨安装，架设在晚会舞台的正前方，其所占用的空间非常小，整个安装过程非常简便，只要场地空间充足，1 小时左右就能完成相应的设备架设工作。

K2 轨道机器人的操作相对简单，其具有强大的遥控功能，在实际操作过程中，摄像师只需要通过在模拟三脚架的操作平台上进行相应的操作，就能进行非常精准的仿生操控，进而实现对轨道上摄像机的准确操作。K2 轨道机器人还支持多轴同时操作，摄像师在进行拍摄的过程中，独自就能完成机器人的前进和后退、摄像机漂移运行以及摇臂的旋转运动等操作。在轨道机器人运行的过程中，摄像师能够通过摄像机云台对云台的俯仰和摇移运动进行有效控制，进而实现多轴的同时操作，完成多种画面的有效拍摄。相较于传统的摄像机而言，K2 轨道机器人的操作类似，摄像师能够很快适应新的操作模式，进而确保摄像质量符合要求。

在拍摄过程中，K2 轨道机器人采用无级变速的方式进行控制，能够根据电视晚会的节奏和内容的变化对车速进行有针对性的控制，能够在一定程度上提高画面的

观赏性。同时，支持软硬两种不同的刹车方式，进而能够在启动、加速、运行、减速以及停止的过程中对车身起到良好的缓冲作用，避免摄像机在拍摄过程中出现较大的抖动，对拍摄效果造成不利影响。

在轨道拍摄系统机器人遥控端的监视器上设置有系统显示屏，能够实时显示设备的运行状态、运行车的速度以及车的实际位置等相关信息。操作系统还具有多种参数以及独立设计功能，通过触摸显示屏能对机器人的运行速度、镜头变焦范围以及摇臂范围等参数进行有针对性的设置，进而确保机器人在整个电视晚会中的有效运行。此外，在实际拍摄过程中，摄像师往往会忽略轨道机器人的极限拍摄位置，这就会给整个晚会的顺利拍摄带来一定的隐患，而系统配套了极限位置报警功能，能够对摄像师进行及时的提醒，进而为拍摄的顺利进行提供可靠保障。

4.3 虚实结合

K2 轨道机器人能够为虚实结合的有效实现提供可靠保障，在实际拍摄过程中，通过将预先设计好的虚拟场景传送到轨道的操作平台，可与现实场景进行有效对位。摄像师通过对轨道平台进行有效操作，能够在取景器中将虚拟和现实结合到同一画面中，进而实现电视晚会的虚实结合，通过采用这种拍摄方式能够在一定程度上提高拍摄选景的效率，为拍摄工作的顺利进行提供可靠保障。在虚实结合的实际操作过程中，只需要借助一根网线和计算机就能实现，整个操作过程相对简单。通过将轨道的一端设置为机器人移动的起始位置，并在摇摆、云台以及轨道车上设置相应的传感器，进而对轨道机器人的整个移动过程进行监测，并根据监测数据对轨道车的移动距离和摇臂的平移角度进行科学合理的计算，再将计算后的结果进一步传输至计算机中，将虚拟和现实进行有效对位。



图 1　2017 年安徽卫视春节晚会中的轨道机器人

在《2017 年安徽卫视春节晚会》中，很多节目大量运用轨道机器人出色地完成了舞台前轨道移动的拍摄工作。本场晚会轨道机器人的重任是拍摄黄梅戏《到底人间欢乐多》，在拍摄过程中，由于事先设计好了位置、角度、运动轨迹等，轨道机器人顺利地实现了虚实结合，为晚会的顺利拍摄提供了可靠保障。之后的历届安徽卫视春晚都使用轨道机器人进行录制，其在晚会中的照片如下图所示。

4.4 在《安徽卫视上星二十周年庆典晚会》中的具体应用

K2 轨道机器人拍摄系统的整体结构主要是采取模块化和高集成防水的设计，同时，其还具有一定的短路保护功能，进而有效避免短路对整个系统造成损坏，从而为各大赛事的现场直播及新闻与综艺节目的制作提供了强大的保障。在 K2 轨道机器人运行的过程中，其轨道车设置有 4 种不同高度的立柱，能够对摄像机的高度进行有效调节，将其调离地面的距离分别为 551mm、831mm、1041mm 以及 1341mm 等，进而在实际的拍摄过程中，能够根据晚会舞台的实际高度选择与之相适应的立柱高度。此外，对于二级和三级的立柱而言，如果拍摄有需要可以进行相应的摇臂安装。通常来说，摇臂的长度一般为 1535mm，在轨道机器人上架设摇臂后，能够极大提升摄像机的升降范围，其可以升降的高度为 800~1800mm，能够为节目的高质量录制提供可靠保障。在《安徽卫视上星二十周年庆典晚会》的整个录制过程中，正是由于轨道机器人的合理运用，提高了晚会的录制质量，为观众奉献了一道震撼人心的音乐盛宴，受到了观众的一致好评。其在晚会中的照片如下图所示。



图 2　安徽卫视上星二十周年庆典晚会中的轨道机器人

结语

总而言之，随着人们生活水平的逐渐提高，对电视晚会的制作质量要求也越来越高，这就对摄像师提出了较高的要求。轨道机器人作为当前一种新兴的拍摄工具，受到了越来越多的关注，其中融合了多种先进的技术，具有拍摄手法灵活多样、自定义 DIY 设置拍摄数据、记忆运动轨迹、数字电脑远程控制、安装比较简单以及良好的虚实结合性等优点，被广泛应用于多种拍摄工作中，并且取得了较好的拍摄效果。通过将其有效运用于电视

（下转第69页）